

***** >> Dialog

DRIVING SYSTEM FOR SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT

Publication Number: 03-117985 (JP 3117985 A)

Published: May 20, 1991

Inventors:

- EGAWA YOSHITAKA
- ENDO YUKIO

Applicants

- TOSHIBA CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 01-255464 (JP 89255464)

Filed: September 30, 1989

International Class (IPC Edition 5):

- H04N-005/335

JAPIO Class:

- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)

JAPIO Keywords:

- R098 (ELECTRONIC MATERIALS--- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)

Abstract:

PURPOSE: To enable electronic zooming by using a solid-state image pickup element forming multiple picture elements by transferring a charge accumulated in a first charge transfer element for the picture element less than the plural picture elements corresponding to a ratio between a length for the whole row of a photoelectric converting device and a length for a whole continuous column, accumulating the charge in a second charge transfer element and afterwards, successively transferring the charge in a row direction.

CONSTITUTION: At the time of high resolution or an enlarged mode, the number of the picture elements to read the signal charge of a vertical transfer part to a horizontal transfer part with an enlarged area as the center of the element during the blanking period of a video signal is reduced rather than that of a standard mode. At such a time, the signal charges before and behind the enlarged area not to be transferred during the vertical effective period of the video signal are read out during the vertical blanking period while overlapping the preceding and following charges by a high-speed transfer pulse. For reading out the signal charge of the horizontal transfer part, the signal charge with the picture elements, which number is less than that of the standard mode, is detected by a signal charge detection

part. At such a time, the signal charges before and behind the enlarged area not to be transferred during a horizontal effective period are read out by impressing a speedy horizontal transfer pulse during the horizontal blanking period while overlapping the preceding and following charges. Thus, in the solid-state image pickup element, electronic zooming can be executed with high function. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: E, Section No. 1100, Vol. 15, No. 319, Pg. 139, August 14, 1991)

JAPIO

© 2007 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 3455085

⑫ 公開特許公報(A) 平3-117985

⑤ Int. Cl.⁵

H 04 N 5/335

識別記号

F

庁内整理番号

8838-5C

⑬ 公開 平成3年(1991)5月20日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑭ 発明の名称 固体撮像素子の駆動方式

⑯ 特 願 平1-255464

⑰ 出 願 平1(1989)9月30日

⑱ 発 明 者 江 川 佳 孝 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 発 明 者 遠 藤 幸 雄 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁理士 三好 秀和 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像素子の駆動方式

2. 特許請求の範囲

(1) マトリックス状に形成された光電変換素子と、夫々の列について前記光電変換素子で形成された電荷を蓄積しこれを列方向に転送する複数の第一の電荷転送素子と、これら第一の電荷転送素子のそれぞれの端部に接続し転送されてきた電荷を蓄積しこれを行方向に転送する第二の電荷転送素子と、この第二の電荷転送素子の端部に接続し転送されてきた電荷を蓄積しこれを画像信号として出力する装置とからなる固体撮像素子を二種類以上のモードで駆動する方法であって、

第1のモードにおいては、夫々の列について前記第一の電荷転送素子に蓄積された電荷を複数画素分転送して、これらの和を前記第二の電荷転送素子に蓄積してから順次列方向転送を行うことによって一行分の画像信号を得、この動作を繰り返して一枚分の画像信号の形成が為され、

第2のモードにおいては、予め決められた一部の連続する行に関して、夫々の行について前記第一の電荷転送素子に蓄積された電荷を、前記光電変換装置の行全体の長さ全体連続列の長さの比に対応して、前記複数画素分よりも少ない画素分転送し前記第二の電荷転送素子に蓄積してから順次行方向転送を行うことによって一行分の画像信号を得、この動作を前記連続行分繰り返して一枚分の画像信号の形成が為されることを特徴とする固体撮像素子の駆動方法。

(2) マトリックス状に形成された光電変換素子と、夫々の列について前記光電変換素子で形成された電荷を蓄積しこれを行方向に転送する複数の第一の電荷転送素子と、これら第一の電荷転送素子の夫々の端部に接続し転送されてきた電荷を蓄積しこれを行方向に転送する第二の電荷転送素子と、この第二の電荷転送素子の端部に接続し転送されてきた電荷を蓄積しこれを検出し画像信号として出力する装置とからなる固体撮像素子を二種類以上のモードで駆動する方法であって、

第1のモードでは、前記第二の電荷転送素子で隣接して蓄積された電荷が前記出力装置で加算された後検出される様に、前記第二の電荷転送素子の電荷転送周期を前記出力装置における蓄積電荷検出の周期の整数倍とし、

第2のモードにおいては、第二の電荷転送素子の電荷転送周期を前記出力装置における蓄積電荷検出の周期の前記第1のモードよりも小さい整数倍としたことを特徴とする固体撮像素子の駆動方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、CCD等の固体撮像素子の駆動方式に関し、特に、電子ズームを実現することができる固体撮像素子の駆動方式に関する。

(従来の技術)

現在の家庭用ビデオカメラは、画素数が30万から40万画素のCCD型固体撮像素子が主流となり、電子シャッター付の高機能製品が良く売

(課題を解決するための手段)

本発明の特徴は、半導体基板に光電変換して得られた信号電荷を蓄える複数の信号電荷蓄積部、各信号電荷蓄積部の信号電荷を読み出す複数列の垂直転送部、これら垂直転送部の信号電荷を読み出す水平転送部を有する固体撮像素子の駆動において、次の様な複数のモードを有する駆動方式を提供することである。すなわち、一つのモードは高感度又は標準モードであり、垂直転送部の信号電荷を映像信号の水平ブランキング期間内に水平転送部に2画素以上読み出す。そして、水平転送部で加算した信号電荷は、水平転送部の最終電極もしくは、信号電荷検出部で水平方向に2画素以上加算して読み出す。

又、別のモードは高解像度又は拡大モードであり、拡大エリアを素子の中心とし垂直転送部の信号電荷を映像信号の水平ブランキング期間に水平転送部へ読み出す画素数を、前記標準モードより少なくする。この時、映像信号の垂直有効期間で転送しない拡大エリアの前と後の信号電荷は、重

れている。固体撮像素子は、撮像管に比べて小型、軽量及び高信頼性といった特徴を有するため、次世代の高精細(HD)TVカメラ用として開発が進められている。画素数も130万から200万画素と多画素化されている。

(発明が解決しようとする課題)

上述の如き固体撮像素子において、画面の一部を拡大するズーム機能を実現するためには、従来は、固体撮像素子よりの画像信号を拡大処理するしかなく、上記画像信号を拡大する処理する装置が必要となってしまうものであった。

また、固体撮像素子自体に電子ズーム機能を追加しようとした場合、電子ズームを行なわない時の駆動方法や、電子ズーム時の拡大エリアの読み出し方、拡大エリアの処理のやり方等、具体的な方法がなかった。

本発明の目的は多画素化固体撮像素子を用いて電子ズームを実現することのできる固体撮像素子の駆動方法を提供することである。

[発明の構成]

直ブランキング期間に高速転送パルスで前と後を重ねて読み出す。また、水平転送部の信号電荷の読み出しは、前記標準モードより少ない画素数の信号電荷を信号電荷検出部で検出できるようにする。この時、水平有効期間で転送できない拡大エリアの前と後の信号電荷は、水平ブランキング期間に速い水平転送パルスを印加することで、前と後を重ねて読み出す。これらのモードを適宜選択して用いることによって、ズーム機能を実現される。

(作用)

本発明の固体撮像素子の駆動方式によれば、特別なメモリを用いた演算処理によるズームとも異なり、又レンズを用いた光学的ズームとも異なる、新規のズーム機能を実現する。

(実施例)

以下、本発明の実施例を説明する。

第1図は、インターライン転送型CCD(I T - C C D) 撮像素子を示し、本発明による第1の駆動モードを説明する為の図である。

図において、11は垂直982画素、水平13

00画素のインターライン転送型CCD撮像素子であり、1300×982のマトリクス状に形成された光電変換部12、夫々の列毎に設けられた垂直CCD13、この垂直CCD13の夫々の最終端に接続した水平CCD14、リセットランジスタ15、及び出力アンプ16を有する。これらはシリコンチップ上に一体形成されている。

この素子の駆動は、垂直CCD13には、4相のクロックパルス ϕV_1 、 ϕV_2 、 ϕV_3 、 ϕV_4 を用いて為される。水平CCD14は、2相のクロックパルス ϕH_1 、 ϕH_2 で駆動し、最終電極 ϕH^* は独立駆動となっている。

この第1の駆動モードでは、光電変換部12で1フィールド期間光電変換された信号電荷がAフィールドで垂直CCD13に転送される。転送された信号電荷は、水平ブランキング期間にSigA1とSigA2の2画素分の信号電荷を水平CCD14へ転送し、SigA1+SigA2の信号とする。次の水平ブランキング期間にSigA3+SigA4として信号電荷を読み出す。以下同様にして、A

フィールド全体の読み出しが行なわれる。次のBフィールド期間でも同様の信号読み出しが行なわれるがインタレース動作によって垂直解像度を増加させるために、信号加算の組合せがAフィールドとはずれている。例えば水平ブランキング期間にSigB2+SigB3の加算を行ない水平CCD14で読み出す。

水平CCD14の転送は、24MHzで行ない、最終電極 ϕH^* と、リセット電極RSは1/2の14MHz駆動とする。従って隣接するAフィールド又はBフィールドから転送されてきた電荷は ϕH^* で加算される。すなわち図に示した様に24MHzで転送されてきた信号SigH₁とSigH₂は、最終電極で加算されSigH₁+SigH₂となり、出力アンプ16によって電圧として出力される。この第1の駆動モードを用いることによって、実質的に垂直491画素、水平650画素の約32万画素の撮像素子となる。第2図、第3図にタイミングチャート図を示す。垂直ブランキング期間に ϕV_1 、 ϕV_3 にVFsを印加すること

で、光電変換部12の信号電荷を垂直CCD13へ読み出す。垂直CCD13の信号電荷は、水平ブランキング期間に、ラインシフトを2回行なうことで、2画素分の信号電荷を水平CCD14へ転送する。第3図の水平の有効期間に ϕH_1 、 ϕH_2 を24MHzで駆動し、 ϕH^* 、RSは、その1/2の12MHzで駆動する。水平ブランキング期間に垂直CCD13の ϕV_1 、 ϕV_2 、 ϕV_3 、 ϕV_4 は2回のラインシフト動作を行なう。尚、第2図で、 ϕH_1 、 ϕH_2 、 ϕH^* 、RSは簡単のため信号の存在する区間のみをハッチングで示した。夫々の区間の信号の詳細は第3図から明らかである。

第4図は、この実施例の第2の駆動モードを説明する為の図である。

このモードでは、拡大エリア垂直491画素、水平650画素のみを有効期間で読み出し、それ以外の高速ラインシフト(LS)エリア1とエリア2は、垂直のブランキング期間に読み出し、高速水平転送エリア1とエリア2は、水平のブランキ

ング期間に読み出す。垂直ブランキング期間に光電変換部12で光電変換された信号電荷が垂直CCD13に読み出される。そして、高速のラインシフトパルスで ϕV_1 、 ϕV_2 、 ϕV_3 、 ϕV_4 を駆動し、高速LSエリア1の246画素分の信号電荷を水平CCDで読み出す。そして、有効期間に拡大エリア491画素の信号電荷を読み出す。Aフィールドでは、水平ブランキング期間に例えばSigA1の1画素分が水平CCD14へ転送される。Bフィールドでは、水平ブランキング期間にSigB1の1画素分が水平CCD14へ転送される。水平CCD14へ転送された信号電荷は、まず水平ブランキング期間内に高速転送エリア1の325画素の信号を30MHz~60MHzの高速で読み出す。この不要な電荷は適宜リセットランジスタRSを経て廃出される。次に有効期間に拡大エリア650画素を夫々水平転送パルス12MHzで ϕH_1 、 ϕH_2 、 ϕH^* 、RSを駆動し読み出す。この時水平方向の加算は行なわない。有効期間に拡大エリアが読み出されると、高

速水平転送エリア2は、エリア1と重なり、次の高速水平転送エリア1と重ねて読み出す。垂直の有効期間に拡大エリア491画素が読み出されると高速LSエリア2は、高速LSエリア1と同じ場所となり、次の高速LSエリア1と同時に信号電荷を垂直ブランキング期間内に読み出す。この第2の駆動方式を用いることによって画面の中心エリアが2倍に拡大できる。また解像度も垂直491画素水平650画素の約32万画素と、第1の駆動方式と変わらない。

第5図、第6図にタイミングチャート図を示す。垂直ブランキング期間に ϕV_1 、 ϕV_3 にVFSを印加して、光電変換部12の信号電荷を垂直CCD13へ読み出す。そして、高速LSエリア1と一周期前の高速LSエリア2の重なった信号電荷246画素をラインシフト123回を連続で行ない、水平CCD14で読み出す。第6図の水平ブランキング期間では、まずラインシフト動作 ϕV_1 、 ϕV_2 、 ϕV_3 、 ϕV_4 を1回行ない、水平CCD14へ1ライン分の信号電荷を転送する。

①信号がラインシフト2回動作によってBGゲートで加算され、1水平期間蓄積後に水平CCD14₁、14₂で読み出される。次に②信号が同じ様にBGゲートを経て水平CCD14₁、14₂で読み出される。また、Bフィールドでは、インタレース動作を行なうために②信号が読み出される。垂直方向は、2画素加算の491画素相当になる。水平CCD14₁、14₂の転送は、水平ブランキング期間にラインシフト動作後、高速水平転送エリア1を28MHz～60MHzで読出し水平有効期間に通常転送エリア1500画素を14MHzで転送し、最終電極 ϕH_1^* 、 ϕH_2^* 、RSA、RSBを7MHz駆動とし、水平方向2画素を最終電極 ϕH_1^* 、 ϕH_2^* で加算して読み出す。高速水平転送エリア2は、次の水平転送時に高速転送エリア1と重ねて読み出す。

第8図にHD-TV様素子の第2の駆動モードを示す。

第2の駆動モードでは、拡大エリア垂直491画素、水平750画素のみを有効期間で読出し、

次に水平転送パルス ϕH_1 、 ϕH_2 を40～60MHzで駆動し、高速水平転送エリア1+エリア2の重なった信号電荷を読み出す。次に拡大エリア650画素を12MHzで読み出す。

第7図に真精細(HD)TV用の約200万画素IT-CCDを用いた第2の実施例を示す。この素子には、垂直CCDの最終電極に、1水平期間蓄積ゲートBGがあり、2水平CCD読出し、水平分割ゲートHGが設けてある。

HD-TV用素子は、アスペクト比が垂直：水平＝9：16で垂直の走査線が少し多いため、NTSC方式で使う場合は、アスペクト比3：4にするために、垂直982画素、水平1500画素の約150万画素を用いる。余分な50万画素は垂直・水平のブランキング期間に読み出す。第1の駆動モードでは光電変換部12で光電変換された信号電荷は、垂直ブランキング期間に垂直CCD13に転送され、高速LSエリア1の35画素が水平CCD14₁、14₂へ転送され読み出される。水平のブランキング期間にAフィールドの

垂直のブランキング期間に高速LSエリア1とエリア2を重ねて高速のラインシフト動作を読み出す。また、水平のブランキング期間に高速水平転送エリア1とエリア2を重ねて、水平転送パルス ϕH_1 、 ϕH_2 を28MHz～60MHzで駆動して読み出す。その後、水平の有効期間に拡大エリア750画素を7MHzで読み出す。

第9図に、第3の実施例を示す。

図において、11は、垂直738画素、水平1302画素のインターライン転送型CCD撮像素子であり、垂直CCDは1画素1段の独立読出しを行なうことができる撮像素子である。

第1の駆動モードは、光電変換部12で光電変換された信号電荷が垂直ブランキング期間に垂直CCD13に読出される。転送された信号電荷は、Aフィールド期間の水平ブランキング期間内にSigA1とSigA2、更にSigA3を水平CCD14に転送する。またBフィールド期間では、インタレース動作を行なうために、SigB2、SigB3、SigB4を水平CCD14へ転送し、垂直

3画素を加算する。また、水平CCD14の最終電極 ϕH^* で水平方向3画素分を加算して読み出す。すなわち、 ϕH^* とRSは、 ϕH_1 、 ϕH_2 24MHzの1/3の周波数8MHzで駆動する。

第10図に、第2の駆動モードである2倍(2.25倍)ズームの実施例を示す。拡大エリア垂直492画素、水平868画素のみを有効期間で読出し、高速LSエリア1の123画素とエリア2の123画素を重ねて、垂直ブランキング期間に読み出す。また高速水平転送エリア1(217画素)とエリア2(217画素)を重ねて水平ブランキング期間に30~60MHzで読み出す。拡大エリアの垂直CCD13の信号電荷は、水平ブランキング期間にAフィールドではSigA1とSigA2を転送し、水平CCD14でSigA1+SigA2として読み出す。Bフィールドでは、インタレース動作を行なうために、SigB2とSigB3を水平CCD14へ転送して読み出す。水平CCD14の転送は、16MHzで行ない、最終電極 ϕH^* を8MHz駆動として、水平方向2画

素を ϕH^* で加算し読み出す。この駆動によって2倍ズームが行なえる。

第11図に、第3の駆動モードである9倍ズームの実施例を示す。拡大エリア垂直246画素、水平432画素のみを有効期間で読出し、高速LSエリア1(246画素)とエリア2(246画素)を重ねて、垂直ブランキング期間に読み出す。また高速水平転送エリア1(432画素)とエリア2(432画素)を重ねて、水平ブランキング期間に3~60MHzで読み出す。拡大エリアの垂直CCD13の信号電荷は、水平ブランキング期間にAフィールドではSigA1のみを水平CCD14へ転送する。またBフィールドも同じ信号SigB1を水平CCDへ転送する。水平CCD14の転送は、8MHzで行なう。また最終電極の ϕH^* とRSも8MHzで行ない、水平方向の加算は行なわない。この駆動によって9倍ズームが行なえる。

以上好ましい実施例のいくつかを説明したが、その他の多くの実施例、変形例が考えられる。そ

の一部を以下に記す。

①実施例では、インターライン転送型CCD撮像素子で説明したが、フレーム転送方CCDでも、積層型でも、二次元の転送部を有する固体撮像素子であれば、本発明を適用することができる。

②実施例では、垂直と水平の双方についてズームを設定し、しかもそのズーム比を同じにしたが、垂直方向だけのズーム、水平方向のズーム、或いは夫々のズーム比を変えて行なうこともできる。

③HD-TV用素子を用いて、アスペクト比を3:4に圧縮して、全信号をNTSC方式で出画させることもできる。

④実施例では、拡大エリア以外は、ブランキング期間で読出したが、有効期間の一部を使ってもよい。この時、有効期間に読出した信号は、幅の広いブランキングを作り、モニタ上に出画しないようにする。

[発明の効果]

以上述べたように、本発明の駆動方式を用いることによって、固体撮像素子において高機能の電

子ズームが実現できる。従って本発明により、被写体によって画素加算による高感度モードと高解像度モードが選択できる。また、ズームレンズで拡大し更に電子ズームで拡大することもできる。また、画像処理によるズームと違い、実時間で実行でき、ズームを行なっても解像度の低下が無く、メモリ等を処理装置を使用せずに実行できる。そのため、計測、監視用として安価なカメラができる。また、レンズのズームと違い、見たい方向だけアスペクト比を変化させ、拡大することもできる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の駆動方式を説明するためのデバイス構成図、

第2図、第3図は第1の駆動モードを説明するためのタイミングチャート図、

第4図は、本発明の第2の駆動モードを説明するためのデバイス構成図、

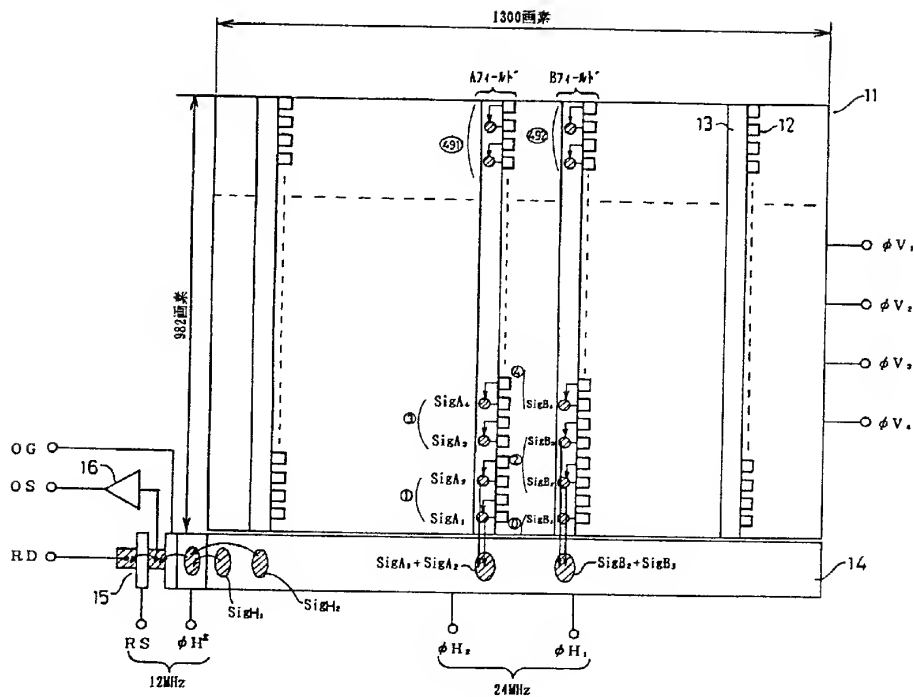
第5図、第6図は、第2の駆動モードを説明するためのタイミングチャート図、

第7図、第8図は、本発明をHD-TV素子に
実施した例を示す図、

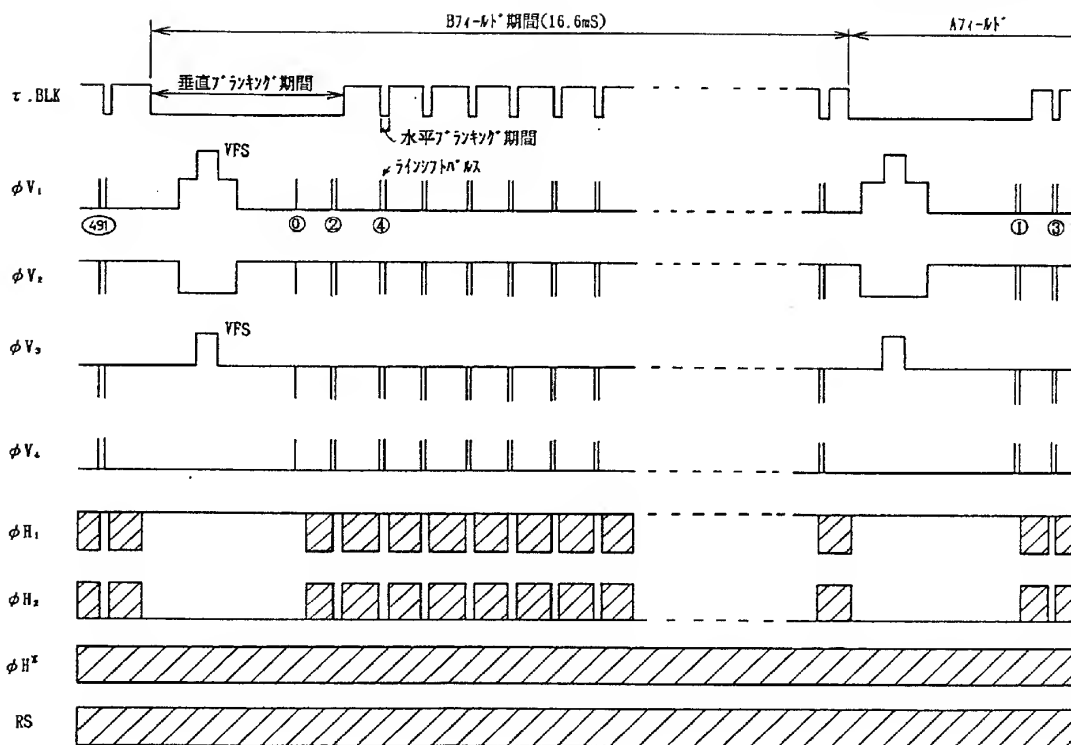
第9図、第10図、第11図は、本発明の第3
の実施例の説明図である。

- 11…CCD撮像素子 12…光電変換部
13…垂直CCD 14…水平CCD
15…リセットトランジスタ
16…出力アンプ

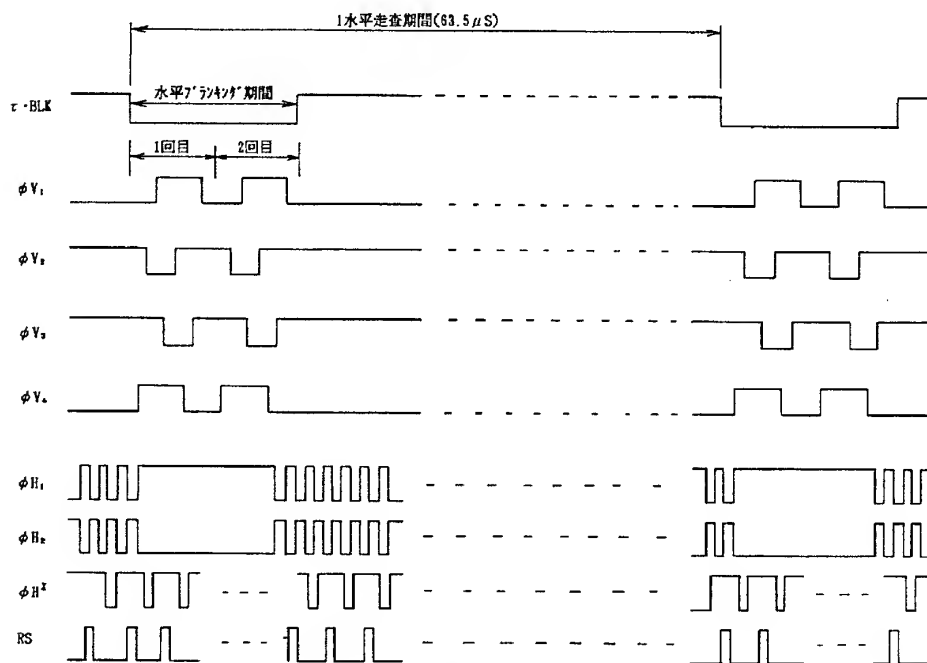
代理人弁護士 三好秀和



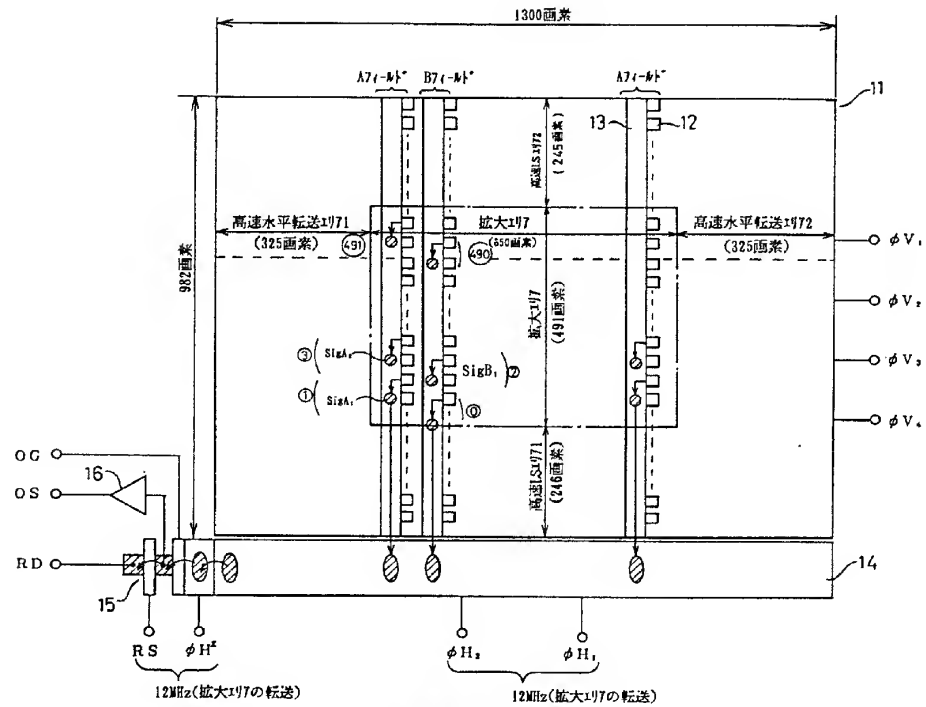
第1図



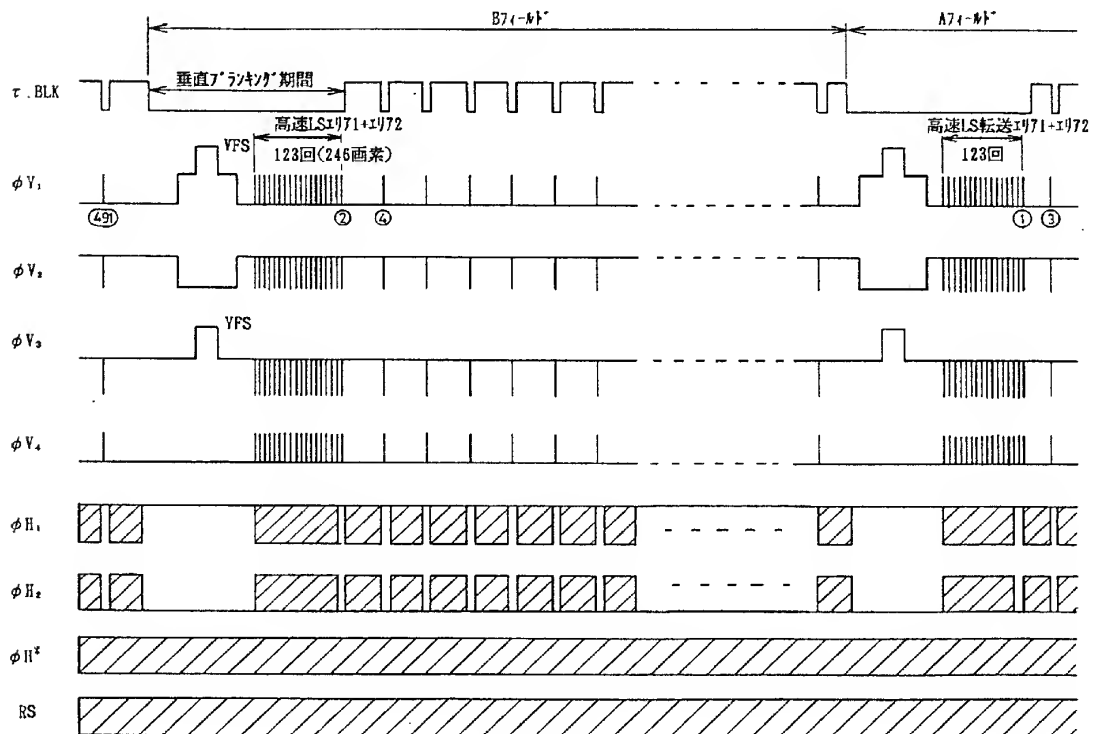
第 2 図



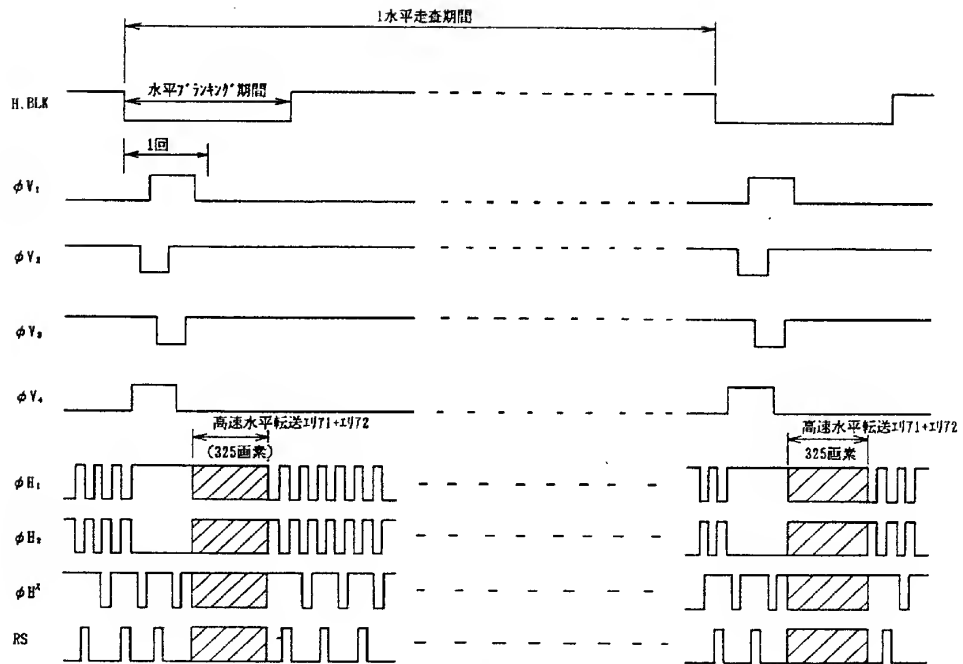
第 3 図



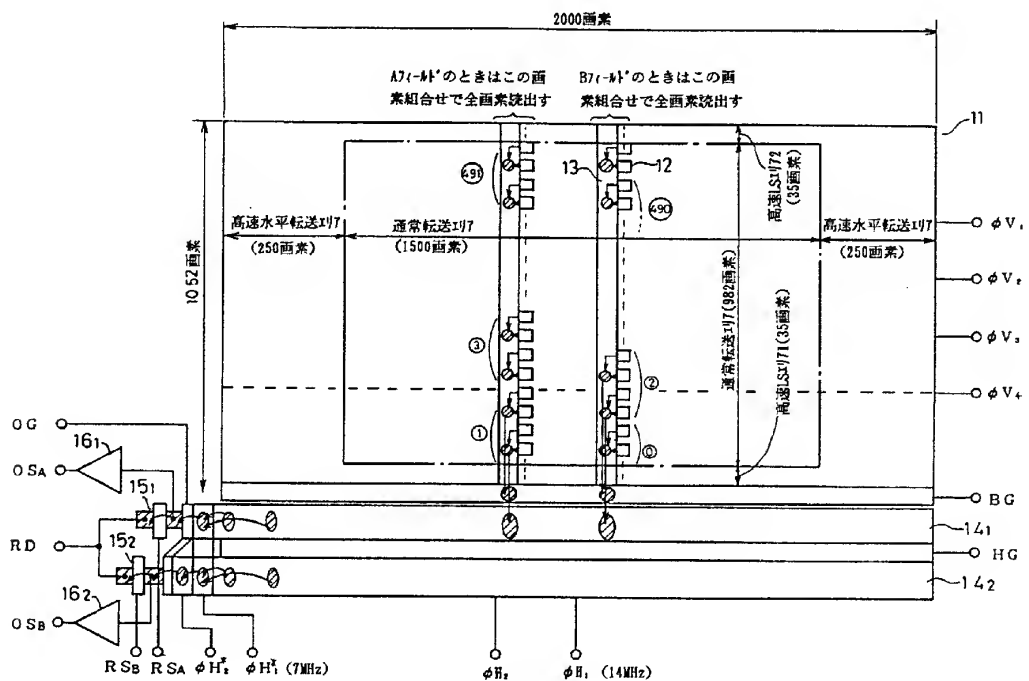
第 4 図



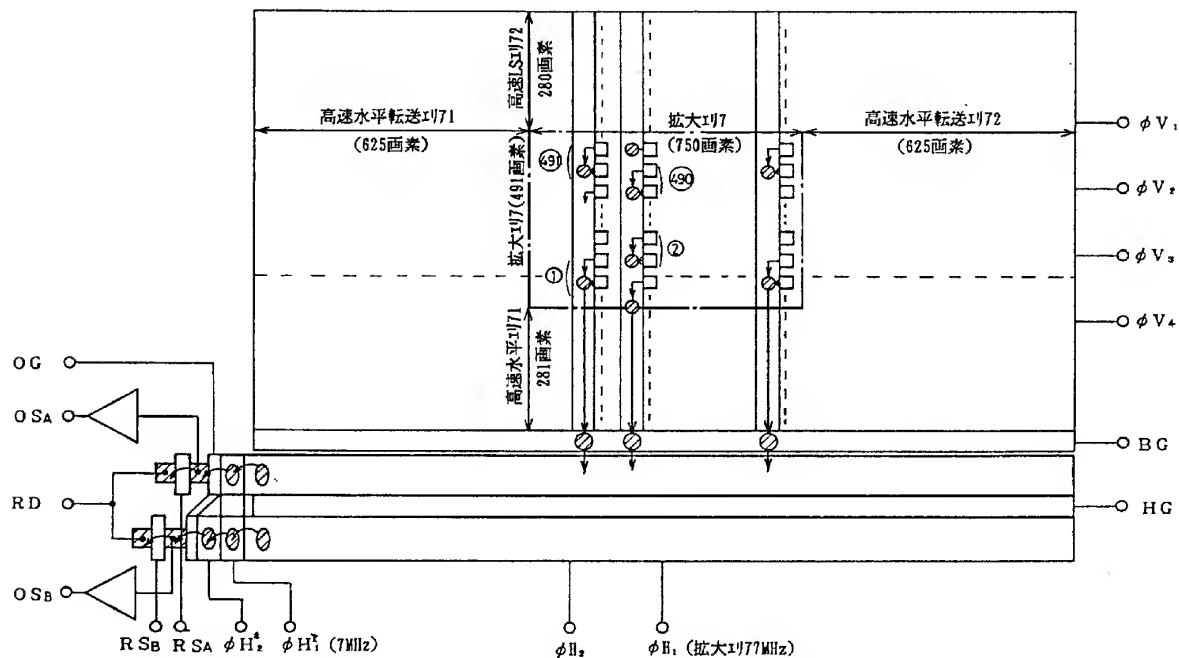
第 5 図



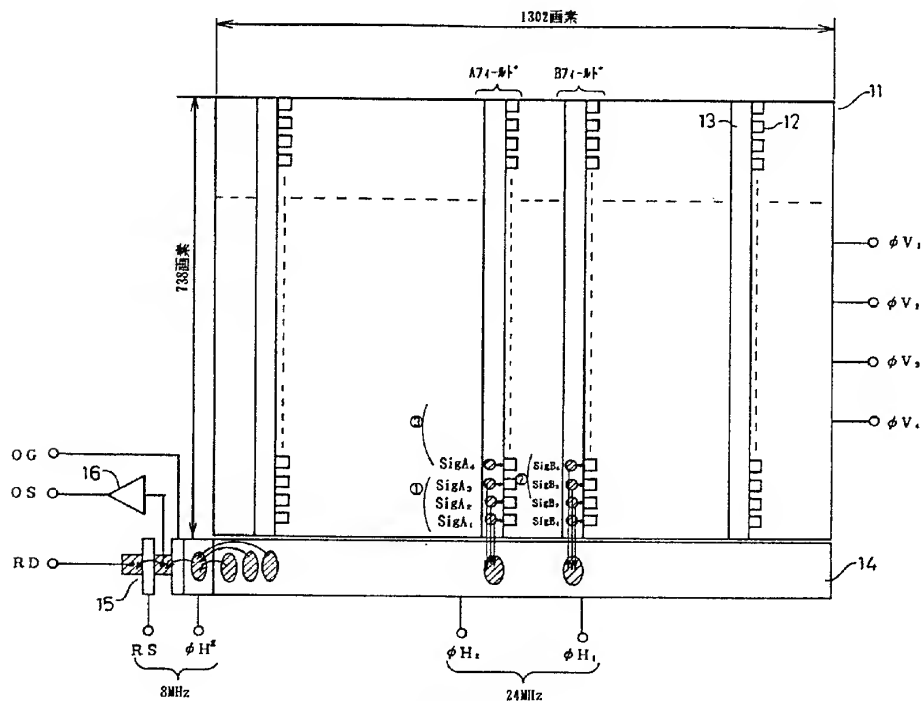
第 6 図



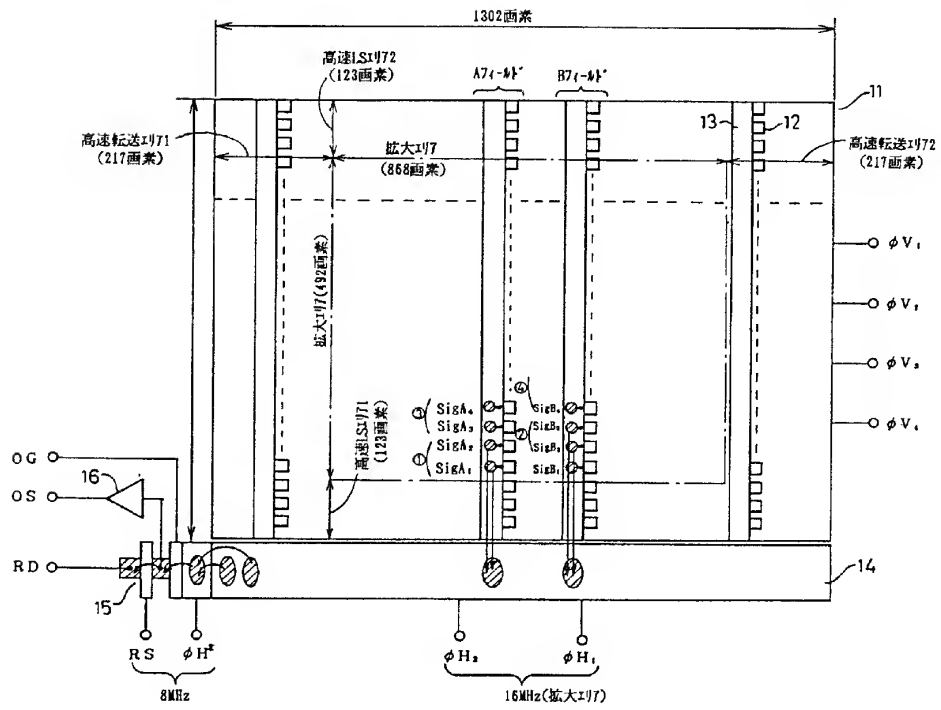
第 7 図



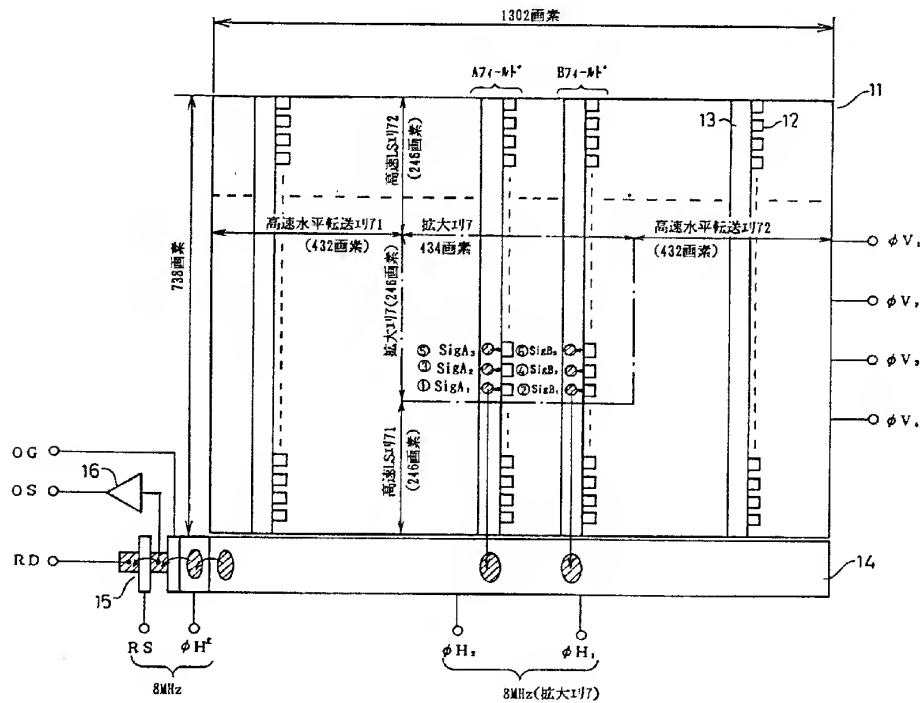
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図